Ueber die

Structur

der

GELENKMÄUSE.

Inaugural-Dissertation

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ZU

ERLANGEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt am 20. Februar 1890

von

Max Frank

aus Walldorf i. Herzogth. S. Meiningen.

WÜRZBURG

Druck der Ferdinand Röhrl'schen Buchdruckerei

1890.

Gedruckt mit Gehnemigung der medicinischen Fakultät.

Referent: Herr Prof. Dr. Heineke.

Meinen

lieben Eltern

gewidmet.

Die Veränderungen und Produkte, welche entzündliche Vorgänge an den Gelenkenden erzeugen, können je nach dem Character der Affection ein sehr wechselndes Bild uns darbieten. Unter ihnen nehmen wohl nicht am geringsten jene Bildungen unser lebhaftes Interesse in Anspruch, welche unter dem Namen der Gelenkmäuse, der Gelenkkörper, der Corpora aliena articulorum, in der medizinischen Litteratur bekannt und aufgeführt sind.

Ueber dieses Kapitel ist gerade in den letzten Dezennien, besonders seit der antiseptischen Aera der Chirurgie, reichlich Stoff in der Litteratur erschienen, in dem nicht nur, wie früher, fast nur von pathologisch-anatomischer Seite, sondern infolge der Fortschritte der operativen Technik auch von chirurgischen Kreisen viele Beobachtungen und Notizen geliefert wurden.

Unter dem Begriffe der Gelenkmäuse verstehen wir Körper, die sich entweder vollkommen frei beweglich innerhalb des Gelenklumens befinden, oder die, durch einen Stiel von geringerer oder grösserer Länge befestigt, so in den Gelenkraum hineinragen, dass ihnen ein gewisser Spielraum für Bewegungen zukommt. In einem von *Theden* beschriebenen Falle hatte der Stiel die nicht unbeträchtliche Länge von drei Zoll. (Handbuch der

Chirurgie von *Pitha* und *Billroth*, II. S. 575.) Diese letztere Art der polypösen Gelenkkörper können sich jedoch im Laufe der Zeit in vollkommen freie umwandeln, indem der Stiel durch mechanische Gewalt abgerissen oder durch Ernährungs- resp. Circulationsstörungen atrophisch wird.

Ueberhaupt bekannt in der Litteratur sind diese Bildungen seit dem Jahre 1558, in welchem *Ambroise Paré* mehr zufällig, als aus Absicht einen solchen Gelenkkörper entfernte. — Der merkwürdige Name »Gelenkmaus« mag ihnen wohl wegen ihrer leichten Beweglichkeit gegeben worden sein, indem sie jetzt an dieser, jetzt an jener Stelle des Gelenkes sich bemerklich machen. Sie finden sich sowohl einzeln, als auch in grosser Zahl zusammen in einem Gelenk vor. Nach *Volkmann* (Handbuch der Chirurgie von *Pitha* und *Billroth*, II. S. 574) sind in einem Gelenk schon 200 freie Gelenkkörper beobachtet worden. — Ihre Consistenz ist der Structur entsprechend eine bald mehr, bald weniger feste und solide. — Ihre Farbe ist meist eine graue, resp. eine weisslich- bis gelblich-graue und besitzt mehr oder weniger Glanz. — Ihre Grösse variirt sehr; sie wird sich vor allem nach der Grösse des betroffenen Gelenkes und nach der Anzahl der gleichzeitig sich etwa vorfindenden Körper richten. Es sind solche von Hirsekorn- bis Taubeneigrösse beobachtet worden. — Was ihre Gestalt anlangt, so zeigen sie eine grosse Polymorphie. *Virchow* characterisiert dieselben treffend mit folgenden Worten: »Die solitären Gelenkkörper haben gewöhnlich eine mehr regelmässige Gestalt, am häufigsten sind sie concav-convex, wie die Patella, oder glatt-rundlich, oder eiförmig, oder geradezu rundlich.

Die multiplen dagegen sind oft sehr unregelmässig, höckerig, warzig, knollig. — Manchmal sind sie untereinander sehr ungleich an Grösse und Gestalt, andere Male dagegen erscheinen sie einander angepasst, mit entsprechenden Gelenkflächen, wie die kleinen Knochen der Handwurzel oder des Mittelfusses. Dabei bemerkt man an vielen faden- oder stielförmige Anhänge, oder feine Zotten, oder eine faserige Umhüllung, manche jedoch sind ringsum ganz glatt.« — Die Gelenkmäuse haben jedoch während der Zeit ihres Bestehens nicht immer dieselbe Gestalt und dasselbe Aussehen. Sie können sich z. B. an den Gelenkenden und an ihren Kanten gegenseitig abreiben und so eine andere Form annehmen. Aber sie können auch, selbst wenn sie ganz frei sind, (so seltsam dies auch klingen mag, da sie dann doch ganz ausserhalb jeder Circulation stehen), organische Veränderungen eingehen, d. h. solche in ihrer Structur. — Nach *Recklingshausen* soll in den freien Gelenkkörpern nicht nur unter anderen z. B. eine Ossification des Knorpels, sondern sogar ein echtes Wachsthum durch Gewebswucherung stattfinden. (*Hueter*, Klinik der Gelenkkrankheiten, S. 208). Wie diese »Vita minima«, wie sie *Virchow* nennt, zu erklären ist, ob man sie auf Imbibition oder osmotische Processe zurückführen muss, darüber ist noch nichts Bestimmtes bekannt.

Der Hauptsitz der Gelenkkörper ist das Kniegelenk. Nach *Volkmann* kommen dann das Ellenbogengelenk, ferner das Hüft-, Fuss-, Schulter- und Kiefergelenk. — Von *Richat* ist ein Fall veröffentlicht worden, in dem ein Concrement sogar in der Kapsel des Os pisiforme lag.

Ueber die Entstehungsweise der Gelenkkörper sind seit ihrem Bekanntwerden die verschiedensten

Theorien und Hypothesen aufgestellt worden. Ihr unfreiwilliger Entdecker *Ambroise-Paré* nahm an, dass sie infolge einer Dyscrasie der Synovia sich aus Praecipitaten derselben bilden, und dass diese Niederschläge sich dann eventuell mit Kalksalzen impraegniren.

Auch heute herrschen noch die verschiedensten Ansichten über dieses Kapitel. — Nach der Meinung der jetzt massgebenden Autoren hat man aetiologisch zwei grosse Gruppen von Gelenkkörpern auseinander zu halten. — Nämlich Gelenkmäuse, die auf traumatischem und solche die auf entzündlichem Wege entstanden sind.

Beschäftigen wir uns zuerst mit der ersten Art, mit denjenigen, welche durch eine Verletzung erzeugt sind, so müssen wir hier verschiedene Unterabteilungen aufstellen.

Es kann vor allem durch einen Schlag oder Stoss gegen die Gelenkgegend, oder durch einen Fall auf dieselbe ein Stück des Gelenkkopfes abgesprengt werden und sich dann frei im Gelenklumen befinden. — Das Bruchstück kann im betreffenden Fall von den verschiedenen festen Teilen stammen, die das Gelenk konstituiren, so z. B. vom Knochen, Knorpel, Limbus cartilagineus und am Kniegelenk von den Meniscen. Diese Ansicht über die Aetiologie vertraten vor allem die älteren Autoren, wie *Reimar* und *Haller*. In der neueren Zeit hat sie jedoch auch Gegner gefunden, die diesen Entstehungsmodus nur selten gelten lassen wollen. Zu diesen gehören besonders *Rokitansky*, *Volkmann* und *König*. Doch dürfte jetzt kaum mehr an der Häufigkeit dieser Bildungsweise gezweifelt werden, nachdem so vielfache klinische Erfahrung dafür spricht. —

(*Stromeyer*, *Schuh*, *Hueter* etc.). So hat auch *Recklinghausen* in seiner Abhandlung »De corporibus liberis articulorum« einen Gelenkkörper beschrieben, den er im Kniegelenk vorfand, welcher ganz genau die Gestalt und Grösse eines Substanzverlustes darbot, der am Condylus internus femoris sass. — Für diese Art der Entstehungsweise spricht auch noch einigermassen der Umstand, dass sich die bei weitem grösste Anzahl der Gelenkconcremente im Kniegelenk vorfindet, welches vermöge seiner Lage und seiner Funktion doch am meisten von allen Körpergelenken traumatischen Schädlichkeiten ausgesetzt ist.

Zwei andere, aber wohl ziemlich seltene Entstehungsmodi wären noch unter dieser Kategorie der traumatischen Gelenkkörper zu erwähnen. Es kann sich nämlich eine Gelenkmaus im Anschluss an einen Fremdkörper z. B. Metallstücke, der in das Gelenk eingedrungen ist, bilden. Wenn solche Körper im Gelenk keine allzugrosse Reizung hervorrufen, kann um sie herum sich aus der Synovialflüssigkeit organische Masse anlagern, so dass sie dann den Kern für die Neubildung abgeben. Ueber einen solchen Fall ist in »Schmidt's Jahrbüchern der gesamten Medizin Bd. 40« referirt. —

Ferner können, wenn auch wohl nicht eben häufig, Blutergüsse ins Gelenk, wie sie nach heftigen Contusionen so oft vorkommen, die Ursache zur Entstehung eines freien Gelenkkörpers abgeben, indem ein Coagulum sich bildet und sich dasselbe mit der Zeit verkleinert und verdichtet. — Auf diese Art der Genese hat vor allem *John Hunter* hingewiesen. —

Diejenigen Gelenkconcremente nun, die man zu den entzündlichen zählen muss, sind fast stets Folge-

zustände der Poly-Panarthritis und besonders der Arthritis deformans. —

Zunächst ist bei dieser Gattung der Gelenkkörper daran zu denken, dass beim Bestehen eines Hydrops des Gelenkes sich aus der fibrinösen Flüssigkeit ein Gerinnsel verdichten und niederschlagen kann. — Aus diesem Praecipitat kann dann durch Apposition weiterer Massen sich nach und nach ein mehr oder weniger grosser freier Körper entwickeln. Diese Erklärung stimmt mit der schon oben erwähnten Ansicht *Ambroise Paré*'s überein, und diese Entstehungsgeschichte findet auch ihr Analogon in der Entwicklungsweise von Concrementen, die sich in anderen Hohlräumen des menschlichen Körpers bilden. Man denke z. B. nur an die Gallensteine. Die so entstandenen Gelenkkörper erreichen zwar meist nur eine geringe Grösse, sind aber dafür um so zahlreicher.

Ferner bildet oft den Ausgangspunkt der Gelenkkörper ein normaler Bestandteil der Synovialis, die Gelenkzotten, Plicae villosae oder auch Ligamenta mucosa genannt. — Dieselben gerathen leicht unter dem Einfluss eines entzündlichen Reizes in Wucherung und gehen dann schliesslich noch Gewebsmetamorphosen ein. Auch diese Ansicht ist nicht von allen Seiten anerkannt und für richtig befunden worden. Doch haben auf der anderen Seite hervorragende Autoren, so vor allem *Koelliker* nachgewiesen, dass in der normalen Synovialis Gelenkzotten sich vorfinden, die in ihren Enden Nester von Knorpel- oder Fettzellen aufweisen. Von diesen letzteren nahm er nun weiter an, dass sie, durch die Entzündung beeinflusst, zugleich mit ihren

Trägern, d. h. den ganzen Zotten ins Wachstum gerathen und so sich zu einem Gelenkkörper entwickeln, dem sie dann eine charakteristische knorpelige oder lipomatöse Structur geben. *Johannes Müller* hat solche fettig degenerierte Gelenkzotten, besonders wenn sie in grosser Anzahl in einem Gelenk auftreten, als »Lipoma arborescens der Gelenke« aufgeführt. (Handbuch der Chirurgie von Pitha u. Billroth, II. S. 577).

Unter dem Einflusse einer Entzündung können sich nun auch ferner auf der freien Fläche des Kapselbandes Knorpelplatten bilden, die vielleicht von embryonal versprengten Knorpelkeimen herrühren mögen. Diese Knorpelplatten können sich nun mit der Zeit vergrössern und Enchondrosen bilden, die mehr oder weniger breitbasig aufsitzend in das Gelenklumen hineinragen. Später kann dann an einzelnen Stellen besonders von der Basis her Ossification eintreten.

Nach *Volkmann* sollen diese Körper sehr oft zu Verwechselungen mit traumatischen Anlass geben, da sie fast dieselbe Structur wie diese hätten, indem sie »gewissermassen nur eine Wiederholung und Vergrösserung der Gelenkflächen darstellen«. —

Dieselben Formen von Enchondrome können aber auch von normal vorhandenem, aber erkranktem Gelenk-Knorpel ausgehen, indem derselbe wuchert und grössere Excrescenzen an ihm entstehen. Auf diese Art der Entstehung hat besonders *Luschka* (Archiv f. path. Anatomie, Bd. VII) aufmerksam gemacht. —

Auf einen andern Bildungsmodus hat ferner *Laënnec* hingewiesen (Dictionaire des sciences médicales Bd. IV)

und eine Ansicht geltend gemacht, die mit ihm die meisten Autoren der neueren Litteratur teilen (*Virchow Gurlt, Volkmann, Fischer* etc). — Er nahm an, dass verschiedene Neubildungen, die besonders vom Periost in nächster Nähe der Gelenkenden aus gehen und anfangs extraarticulär liegen, sich allmählich beim weiterem Wachstum nach dem Gelenk zu ausdehnen, da hier ihrem Vordringen der geringste Widerstand entgegengebracht wird.

Auf diesem ihrem Wege stülpen sie dann die Synovialis vor sich her und ragen schliesslich gestielt in das Gelenk hinein. — Man findet auch oft an Gelenken, die schon mit solchen freien Gelenkkörpern behaftet sind, die Anfangsstadien derselben in Gestalt von mehr oder weniger prominenten Exostosen und Ekchondrosen. Die Ursache, die nun zu solchen Neoplasmen führt, ist vor allem wieder die Arthritis deformans.

In neuster Zeit ist von *Schuchart* (Virchow's Archiv Bd. 114, St. 195) noch eine besondere Entstehungsart angeführt worden, welche die Gelenkmäuse mit vielen Reiskörpern in den Sehnenscheiden gemeinsam haben sollen. Dieser Autor führt, gestüzt auf sorgfältige mikroscopisch-chemische Untersuchungen, aus, dass oft die als fibrinöse Gerinnungsprodukte aufgefassten Gelenkconcremente nur zu erklären sind als entstanden infolge einer Modification der Synovialmembran und zwar durch Coagulationsnekrose derselben. Diese so abgestorbenen Teile sollen dann durch mechanische Gewalt, durch Stoss oder Druck abgeschilfert werden, sich dann frei im Gelenklumen befinden und so Gelenkconcremente bilden. Diese zur Nekrose führende

Veränderung der Synovialis findet sich nun auch bei entzündlichen Processen in den Gelenken und besonders bei der tuberculösen, fungösen Gelenkentzündung. — Es braucht wohl hier kaum noch darauf hingewiesen zu werden, dass die meisten der entzündlich entstandenen Gelenkkörper anfangs gestielt gewesen sein müssen, da es sich ja aus der Bildungsweise leicht entnehmen lässt. —

Man muss nun keineswegs glauben, dass, wenn man in einem Gelenk mehrere Concremente antrifft, dieselben alle stets nur einer jener oben aufgestellten Hauptgruppen, der traumatischen oder entzündlichen Form beizuordnen seien. — Man kann sich ganz gut denken, dass in einem schon entzündeten und infolge dessen schon Gelenkmause enthaltendem Gelenke durch ein Trauma leicht, ja nach relativ leichter, als in einem intakten und gesunden Gelenke, noch normale und von dem krankhaften Process noch nicht ergriffene Teile der Gelenkenden losgelöst werden können. — Ebenso ist es auch auf der anderen Seite leicht begreiflich, dass in einem an und für sich noch gesunden Gelenke durch eine traumatische Gelenkmaus schwere, entzündliche Veränderungen erzeugt werden können, die ihrerseits nun wieder eventuell zur Bildung von Gelenkconcrementen der zweiten Art führen.

Da nun den meisten dieser einzelnen Typen der Gelenkmäuse naturgemäss ein bestimmter charakteristischer Bau entsprechen muss, sollte man glauben, dass man mit Leichtigkeit durch denselben auf die Art der Genese schliessen könne. Dem ist jedoch nicht immer so, denn wenn auch manche der Concremente ihre

typische organische Beschaffenheit beibehalten, so gehen doch die meisten, worauf wir oben schon hingewiesen haben, mit der Zeit Veränderungen in ihrer Structur ein, welche mehr oder weniger die für ihre Bildungsweise charakteristischen Anhaltspunkte verwischen. Der häufigste dieser secundären Folgezustände ist der, dass sich um den freien Körper eine Schicht von fibrösem Gewebe bildet. —

Wir wollen nun noch in Folgendem die Structur dieser Körper zuerst im Allgemeinen betrachten und dabei soweit wie möglich auf den Bau der einzelnen Gruppen etwas genauer eingehen. —

Oft findet man Gelenkmäuse, die gar keine feinere Structur aufweisen; dieselbe zeigen uns nur in einzelnen Fällen eine ringförmige Schichtung, welche allerdings ganz bezeichnend für ihre Entstehungsweise ist, indem sie uns darauf hinleitet, dass diese Körper aus amorphen Fibrinniederschlägen hervorgegangen sind, die durch Apposition wuchsen. Nebenbei soll in solchen Concrementen noch Blutfarbstoff nachgewiesen sein, was dann mit ihrer Bildung nach einem Haemarthros in Zusammenhang stehen würde. Man könnte allerdings sich leicht zu der Annahme verleiten lassen, dass solchen Körpern doch an einzelnen Stellen eine gewisse organische Structur zukäme. Doch beim genaueren Prüfen wird man dann finden, dass sich die Concremente an den betreffenden Punkten nur mit Kalkmassen impraegnirt haben. Diese Petrification kann auch grössere Dimensionen annehmen und schliesslich den ganzen Körper ergreifen, so dass wir eine solide, steinharte Masse vor uns haben. Neben diesen amorphen Gelenkconcrementen finden wir nun auch solche, die eine bestimmte histologische Structur aufzuweisen haben. Die Substanz des Körpers kann

dann eine fein granulirte oder fein faserige sein, ferner können die Gebilde rein aus Knochen oder Knorpelgewebe bestehen, welch' letzteres sich mit Kalksalzen impraegniren und so den Charakter des osteoiden Gewebes annehmen kann. —

Diese Gelenkmäuse jedoch, die einen solchen einheitlichen Bau haben, sind ziemlich selten, meist sind die Concremente Mischformen jener oben erwähnten einfachen Gewebsarten. — Es enthalten so z. B. die fibrösen Teile ganz charakteristische Knorpel- und Fettzellen. In einem von *Simon* beschriebenen Fall ist teilweise sarkomatöse Degeneration dieser bindegewebigen Massen beobachtet worden. (Langenbeck's Arch. B. VI).

Am allerhäufigsten sind jedoch die Gelenkkörper, welche zugleich aus Knorpel- und Knochensubstanz bestehen. Hierbei können nun die beiden Substanzen eine verschiedene Lage gegeneinander einnehmen. Das eine Mal findet man einen festen Knochenkern von geringerer oder grösserer Ausdehnung, der von einem Knorpelring umgeben ist; ein anderes Mal sitzt der Knochen nicht im Centrum, sondern mehr an der Peripherie des Körpers, so dass die eine Seite desselben aus Knochen, die andere aus Knorpel besteht. In einzelnen Fällen sind Knorpel und Knochen »mosaikartig untereinander gewürfelt.« (Volkmann, Pitha und Billroth II S. 575). Dabei zeigt der Knochen oft eine elfenbeinartige Härte.

Diese teilweise knöchernen, teilweise knorpeligen Gelenkmäuse weisen darauf hin, dass sie entweder durch Lossprengung der Gelenkenden oder durch Ecchondrosen resp. Exostosen entstanden sind, In vielen Fällen kann man nun den traumatischen Ursprung der

Concremente aus ihrem ganz charakteristischen Bau erkennen. So hat besonders *Recklinghausen* in seiner oben schon erwähnten Abhandlung nachgewiesen, dass der Knorpel einer von ihm beschriebenen und als traumatischen Ursprungs aufgefassten Gelenkmaus genau die typische Zell-Anordnung eines normalen Gelenkknorpels zeigte.

Recklinghausen fand, dass die der Peripherie nahe liegenden Knorpelkapseln mehr abgeplattet waren und mit ihrer Axe der Oberfläche parallel verliefen. Es folgten darauf Schichten von Knorpelhöhlen, die eine mehr rundliche Gestalt hatten. Endlich in der Nähe des Knochens wurden die Kapseln wieder länglicher und waren senkrecht auf die Fläche des darunter liegenden Knochens gerichtet. Sie zeichneten sich auch noch dadurch aus, dass in einer Kapsel 3—4 und noch mehr Tochterzellen neben einander lagen, was in den mehr oberflächlich gelegenen Schichten nicht der Fall war, Die Grundsubstanz des Knorpels war fein granuliert.

Einen einigermassen charakteristischen Bau kann man auch hie und da den aus den hypertrophischen Gelenkzotten entstandenen Körpern zusprechen. Prof. *Fischer* beschreibt dieselben auf folgende Weise: »Diese Gebilde bestehen fast nur aus hyalinem Knorpel und zeigen spärliche, sehr spröde Verkalkungen und wirkliche, sehr poröse Ossificationen. In der Rinde findet sich wohl auch Faserknorpel. In der Mitte haben sie in seltenen Fällen kleine, unregelmässige Höhlen, die mit zäher der Synovia ähnlicher Flüssigkeit erfüllt sind. An vielen Gebilden dieser Art finden sich noch Reste von Stielen oder dünne Stiele; auch enthalten sie neben dem Knorpel noch feine Bindegewebszüge. (*Fischer*, Mitteilungen aus der Königl. chir. Klinik zu Breslau).

Die genauere Structur der aus Arthritis deformans hervorgegangenen Gelenkmäuse wollen wir endlich kurz besprechen, im Anschluss an mehrere Präparate (teils gefärbte, teils ungefärbte) von Gelenkmäusen, die dem Ellenbogengelenk einer Leiche entnommen wurden, das deutliche, charakteristische Merkmale der Arthritis deformans aufwies. Nach den Querschnitten der Präparate zu urteilen, handelte es sich um Körper von Erbsengrösse bis zu solchen, die den Umfang eines Zehnpfennigstückes hatten. Den Präparaten folgend erkennt man vor allem 2 Klassen von Concrementen. Die einen bestehen aus Knochen, Knorpel und einer bindegewebigen Hülle, die anderen weisen nur eine knorpelige Masse und einen fibrösen Ring auf. An einzelnen Präparaten, die beiden Abteilungen angehörten, konnte man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit eine Stelle nachweisen, an der ein Stiel gesessen haben muss. — Betrachten wir nun zunächst die der Hauptsache nach halb knöchernen, halb knorpeligen Gebilde und beginnen mit der peripherstenZone.

Dieselbe stellt sich als eine dünne Schicht dar, die keine besondere Structur aufzuweisen hat, und die deshalb besonders in den gefärbten Präparaten deutlich hervortritt. Sie ist ein Band von sich ziemlich gleich bleibender Breite und überzieht die Oberfläche ziemlich gleichmässig, mit Ausnahme jener Stellen, die dem wahrscheinlichen Abgang des Stieles entsprechen. An einzelnen Punkten sieht man, wie diese Hülle sich der Oberfläche auch insofern genau anpasst, als sie sich hie und da auch in Vertiefungen, welche die Oberfläche des Concrementes zeigt, hinabsenkt.

Dieses fibröse Band kann man, was seine Entstehung anlangt, wohl so deuten, dass man es auf den

Ueberzug von Synovialis zurückführt, den diese Körper ihrer Aetiologie nach besitzen müssen.

Ob nun diese Schicht sich eventuell secundär noch vergrössert hat durch Apposition von Niederschlägen aus der Synovia oder infolge von degenerativen Processen am darunter liegenden Knorpel, das dürfte sich nicht leicht näher bestimmen lassen.

Die nächstfolgende zweite Zone besteht aus Knorpel und dieser liefert uns ziemlich interessante Daten. — Zunächst sehen wir, dass diese Zone meist wieder aus mehreren Knorpelschichten besteht, die man in den gefärbten Präparaten durch die Farbennuancen gut unterscheiden kann, die jedoch keiner histologischen Differenzirung unterzogen werden können.

Diese einzelnen Schichten ragen durch mehr oder weniger tief gehende Zacken in einander hinein, indem bald die eine, bald die andere breiter ist. Bisweilen verschwindet auch diese oder jene ganz. In dem Knorpel kann man fast in jedem Präparat Verschiedenheit rücksichtlich der Grundsubstanz nachweisen. Es fanden sich Stellen, wo dieselbe hyalin war, und direct daran grenzten Teile, wo sie eine Faserung zeigte. Diese Fasern konnte man bisweilen vom Centrum nach der Peripherie hin verfolgen, bald sah man sie an einzelnen Punkten concentrisch an resp. parallel mit der Oberfläche des Körpers verlaufen, meist jedoch fand eine wirre Durchkreuzung derselben statt. Die interessanteste Beobachtung bot jedoch die Anordnung der Knorpelzellen, die, wenn auch nicht in allen Präparaten, so doch in den meisten folgende Anordnung zeigten.

In der Nähe des knöchernen Centrums waren die Knorpelkapseln lang gestreckte, ziemlich schmale Ge-

bilde, die noch etwas weiter nach der Peripherie zu noch etwas an Länge zunahmen. Mit ihrer Längsaxe waren sie meist nach der Oberfläche der Concremente gerichtet. Je mehr man sich nun der Peripherie näherte, konnte man beobachten, dass die Knorpelhöhlen zwar etwas geringer an Zahl, aber um so voluminöser wurden und eine mehr rundliche Gestalt annahmen. In den äussersten Knorpellamellen waren diese grösseren Gebilde wieder verschwunden und man sah nur ganz kleine Knorpelzellen in der Grundsubstanz, die sehr dicht und ohne typische Anordnung wirr durch einander lagen. Diese Configuration der Präparate weist wohl mit Sicherheit darauf hin, dass der Knorpel hier die Tendenz zum Wachsen hatte. Es machte, um einen trivialen Vergleich zu wählen, den Eindruck, als ob die anfangs schmalen Knorpelkapseln gemästet worden wären, um dann, als sie ein bestimmtes Mass des Umfanges erreicht hatten, ihre Brut, die kleinen Tochterzellen, in das darüber liegende, neu zu bildende Knorpelgewebe zu zerstreuen. Ob nun dieses Wachsthum des Knorpels stattfand zu einer Zeit, wo der Körper noch polypös war und noch mit der allgemeinen Circulation zusammenhing, oder erst später, als die Concremente sich schon frei im Gelenklumen befanden, das dürfte wohl schwer zu entscheiden sein.

Diese Anordnung der Knorpelelemente hat zweifellos einige Aehnlichkeit mit der, wie sie *Recklinghausen* in jenem traumatischen Gelenkkörper beschrieb. Doch die zuletzt charakterisirte Knorpelmasse unterscheidet sich vor allem durch die variabele Grundsubstanz und die doch etwas andere Stellung der Kapseln.

Was nun die centrale Knochenpartie anlangt, so repräsentirt sie sich als ein Netz von Trabekeln,

die das Aussehen der normalen Substantia spongiosa gewähren, in der man noch gut die Knochenkörperchen unterscheiden kann. Nur bisweilen sind die Trabekeln etwas breiter und plumper und die von ihnen eingeschlossenen Maschen etwas umfangreicher. Aus manchen dieser letzteren ist bei der Präparation der Inhalt herausgefallen, an andern Stellen jedoch sieht man sie mit relativ grossen Mark- resp. Fettzellen ausgefüllt. Hie und da kann man in diesen Maschen noch ein feines Netzwerk entdecken, in dem die Markzellen zu liegen scheinen.

Was nun die allein aus Knorpel und Bindegewebe aufweisenden Präparate anlangt, so ist kaum eine genauere Beschreibung derselben nöthig, da sie fast dieselben Eigenthümlichkeiten in der Structur der einzelnen sie constituirenden Teile zeigen, wie wir sie eben bei den entsprechenden Schichten der oben beschriebenen Art kennen lernten.

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. *Heineke* für die Anregung zu vorstehender Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.